

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 51046/2018

(22)

Anmeldetag:

27.11.2018

(45)

Veröffentlicht am:

15.01.2021

(51)

Int. Cl.:

F16F 3/02

G01M 17/08

(2006.01)

(2006.01)

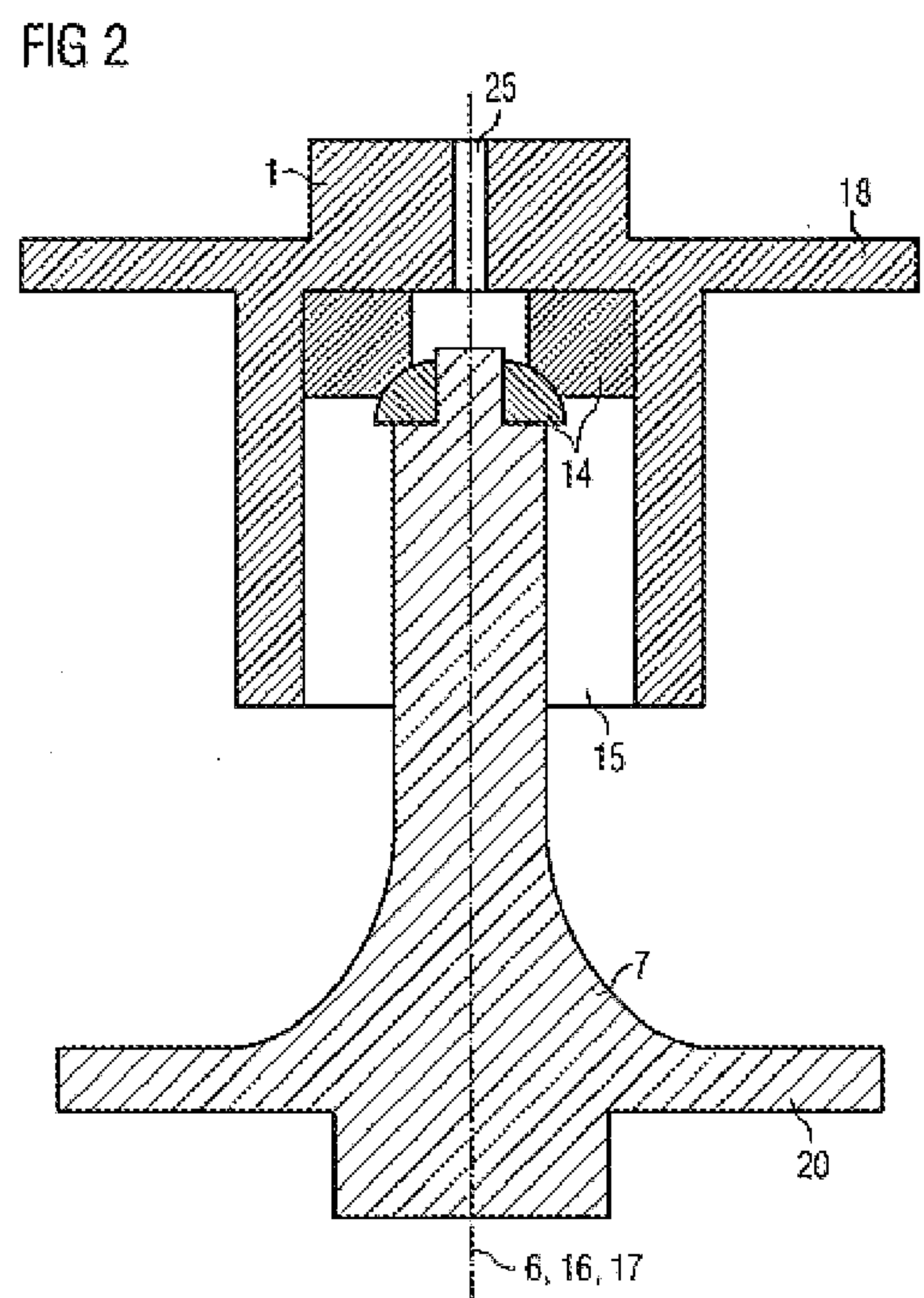
(56) Entgegenhaltungen: US 2007182078 A1 JP 2017078432 A	(73) Patentinhaber: Siemens Mobility Austria GmbH 1210 Wien (AT) (72) Erfinder: Mongold Martin 8076 Vasoldsberg (AT) Ranz Thomas Dr. 8020 Graz (AT) Haring Alfred 8521 Wettmannstätten (AT) (74) Vertreter: Peham Alois Dipl.Ing. 1210 Wien (AT)
--	--

(54)

Federanordnung

(57)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Federanordnung, insbesondere für einen Einsatz als Prüfling oder Teil eines Prüflings auf einem Prüfstand, insbesondere auf einem Prüfstand für Ermüdungsversuche. Um günstige Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass ein Träger (1) vorgesehen ist, welcher bezüglich einer Träger-Längsachse (6) quersteif und längssteif mit einem relativ zu dem Träger (1) verdrehbaren Drehteil (7) gekoppelt ist, wobei zwischen dem Träger (1) und dem Drehteil (7) ein Gelenklager (14) angeordnet ist. Mit der erfindungsgemäßen Federanordnung können insbesondere Elastomerteile unter gezielter Einstellbarkeit eines erforderlichen Bauteilverhaltens ersetzt werden.



Beschreibung

FEDERANORDNUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federanordnung, insbesondere für einen Einsatz als Prüfling oder Teil eines Prüflings auf einem Prüfstand, insbesondere auf einem Prüfstand für Ermüdungsversuche.

[0002] Federanordnungen aus Elastomer weisen in der Regel ein nichtlineares Verformungsverhalten bzw. einen nichtlinearen Federkraftverlauf auf. Dadurch kann eine Belastung derartiger Federanordnungen aus Elastomer mit hohen Lasten oder zyklischen Lasten hoher Frequenz Schwierigkeiten verursachen. Beispielsweise wird dadurch das Verformungsverhalten schwer reproduzierbar oder es treten hohe Schadensrisiken auf. Insbesondere bei einem Einsatz von Federanordnungen auf Prüfständen besteht häufig ein Bedarf nach einer Versuchszeitverkürzung durch Belastung der Federanordnungen mit im Vergleich zu einem im Realbetrieb der Federanordnungen auftretenden Lastkollektiv erhöhten Lasten oder mit erhöhten Frequenzen zyklischer Lasten.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die DE 10 2012 101 613 A1 bekannt. Darin ist ein Prüfstand für Kraftfahrzeuge gezeigt, bei welchem ein Rad durch ein Radersatzsystem mit Antriebs- und Krafteinleitungsmitteln ersetzt ist. Die Antriebs- und Krafteinleitungsmittel erzeugen Kreiselbewegungen bzw. Kreismomente einer Radersatzmasse des Radersatzsystems.

[0004] Weiterhin ist in der DE 20 2010 017 518 U1 ein Fahrzeugprüfstand offenbart, mittels welchem Wechselwirkungen zwischen einem Fahrzeugdach und einer Fahrzeugkarosserie untersucht werden. Die Fahrzeugkarosserie ist dabei durch einen Leiterraahmen mit einstellbaren Komponenten und Steifigkeiten ersetzt.

[0005] Die genannten Ansätze weisen in ihren bekannten Formen den Nachteil auf, dass keine Vorrichtungen ersichtlich sind, welche dazu geeignet sind, Eigenschaften von bestimmten Federn (z.B. Elastomerfedern) nachzubilden bzw. bedarfsgerecht einzustellen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Federersatzvorrichtung anzugeben, welche annähernd lineare Belastungs- und Verformungsverläufe ermöglicht.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer Federanordnung der eingangs genannten Art, bei der ein Träger vorgesehen ist, welcher bezüglich einer Träger-Längsachse quersteif und längssteif mit einem relativ zu dem Träger verdrehbaren Drehteil gekoppelt ist, wobei zwischen dem Träger und dem Drehteil ein Gelenklager angeordnet ist. Dadurch ist ein Steifigkeitsverhalten bezüglich der Raumrichtungen spezifisch einstellbar. Beispielsweise kann in, bezüglich der Träger-Längsachse, radialer Richtung ein eher weiches Verhalten vorgegeben werden und in Richtung der Träger-Längsachse ein wesentlich steiferes Verhalten. Ersetzt die erfindungsgemäße Federanordnung beispielsweise eine Elastomerfeder (z.B. eine Konusfeder) auf einem Prüfstand, so können aufgrund des annähernd linearen Steifigkeitsverhaltens der erfindungsgemäßen Federanordnung Prüflasten und/oder, bei zyklischen Prüflasten, Prüffrequenzen erhöht werden, wodurch Versuchszeiten reduziert bzw. in gleicher Zeit mehr Lastwechsel getestet werden können. Eine Reduktion von Versuchszeiten ist insbesondere bei Langzeitversuchen, wie z.B. Ermüdungsversuchen, vorteilhaft, weil dadurch eine flexible Nutzbarkeit von Prüfständen sowie ein moderater Energiebedarf für eine Durchführung der Ermüdungsversuche auf dem Prüfstand bewirkt werden.

Durch diese Maßnahme werden weiterhin rotatorische Steifigkeiten zwischen dem Träger und dem Drehteil gesenkt, wodurch insbesondere Eigenschaften von Elastomerfedern realistisch nachgebildet werden können.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung erhält man ferner, wenn der Träger ein erstes Trägerteil und ein zweites Trägerteil aufweist, zwischen welchen eine Federvorrichtung und eine Führungsvorrichtung, welche in Richtung der Träger-Längsachse ausgerichtet sind, angeordnet sind. Durch diese Maßnahme wird eine gezielte Einstellbarkeit einer Vertikalsteifigkeit der Federano-

rdnung erzielt, wodurch Elastomerfedern bezüglich ihres Bauteilverhaltens noch besser nachgebildet werden können.

[0009] Die Federvorrichtung umfasst beispielsweise eine erste Tellerfeder sowie weitere Tellerfedern.

Dabei kann es günstig sein, wenn die erste Tellerfeder sowie die weiteren Tellerfedern gerundete Kanten aufweisen.

Durch diese Maßnahme wird ein Verkanten der Federvorrichtung gegen den Träger und somit ein Klemmen der Federanordnung verhindert.

[0010] Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn Kontaktbereiche zwischen dem ersten Trägerteil und der Federvorrichtung sowie zwischen dem zweiten Trägerteil und der Federvorrichtung gehärtet ausgeführt sind.

Dadurch werden eine große Widerstandsfähigkeit der Federvorrichtung und des Trägers gegen Verschleiß und somit eine hohe Lebensdauer der Federanordnung erzielt.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung erhält man, wenn die Führungsvorrichtung eine Länge aufweist, welche größer ist als ein doppelter Abstand zwischen der Führungsvorrichtung und einer Wirklinie einer in die Führungsvorrichtung eingeleiteten Kraft, multipliziert mit einem Gleitreibungskoeffizienten zwischen der Führungsvorrichtung und dem Träger.

[0012] Durch diese Maßnahme werden ein Verklemmen bzw. eine Selbsthemmung des ersten Trägerteils und des zweiten Trägerteils vermieden und ein leichtgängiges Gleiten des ersten Trägerteils relativ zu dem zweiten Trägerteil erzielt.

[0013] Eine günstige Lösung wird erreicht, wenn das erste Trägerteil und das zweite Trägerteil über die Führungsvorrichtung ineinander verschiebbar ausgebildet sind.

Dadurch wird eine besonders kompakte Ausführung der erfindungsgemäßen Federanordnung erzielt, wodurch diese auch in stark begrenzten Bauräumen eingesetzt werden kann. Ersetzt die Federanordnung beispielsweise ein Bauteil auf einem Prüfstand, so kann eine Bauhöhe des zu ersetzenden Bauteils nachgebildet bzw. flexibel eingestellt werden.

In diesem Zusammenhang kann es weiterhin auch von Vorteil sein, wenn der Träger eine Ausnehmung aufweist, in welche das Drehteil hineinragt und über welche das Drehteil mit dem Träger verbunden ist.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung erhält man, wenn das Drehteil eine sich in Richtung seiner Drehteil-Längsachse verjüngende Form aufweist.

Durch diese Maßnahme werden günstige mechanische Eigenschaften bzw. ein günstiges Verformungsverhalten des Drehteils erzielt. Nachgiebigkeiten der erfindungsgemäßen Federanordnung werden dadurch gezielt eingestellt.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0016] Es zeigen beispielhaft:

[0017] Fig. 1: Einen Seitenriss einer ersten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung in Schnittdarstellung, mit zweiteiligem Träger sowie einer Federvorrichtung und einer Führungsvorrichtung, und

[0018] Fig. 2: Einen Seitenriss einer zweiten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung in Schnittdarstellung, mit einteiligem Träger sowie ohne Federvorrichtung und ohne Führungsvorrichtung.

[0019] Fig. 1 zeigt eine erste beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung mit einem zweiteiligen, zylindrischen Träger 1 aus Stahl sowie einem mit dem Träger 1 verbundenen Drehteil 7 aus höherfestem Stahl.

[0020] Der Träger 1 weist ein erstes Trägerteil 2 sowie ein zweites Trägerteil 3 auf, welche über eine Federvorrichtung 4 aus Federstahl und eine Führungsvorrichtung 5, die in Richtung einer Träger-Längsachse 6 ausgerichtet sind, miteinander verbunden sind. Das erste Trägerteil 2 und das zweite Trägerteil 3 sind demnach in Richtung der Träger-Längsachse 6 relativ zueinander

gefedert und geführt.

[0021] Die Federvorrichtung 4 umfasst eine erste Tellerfeder 8, eine zweite Tellerfeder 9, eine dritte Tellerfeder 10, eine vierte Tellerfeder 11, eine fünfte Tellerfeder 12 sowie eine sechste Tellerfeder 13, welche zwischen einem ersten Flansch 18 des ersten Trägerteils 2 und einem zweiten Flansch 19 des zweiten Trägerteils 3 vorgesehen sind, einen ersten Hohlzylinderabschnitt 21 des ersten Trägerteils 2 sowie einen zweiten Hohlzylinderabschnitt 22 des zweiten Trägerteils 3 ummanteln und von einer Innenmantelfläche 23 des ersten Flansches 18 begrenzt sind.

Übergänge zwischen dem ersten Hohlzylinderabschnitt 21 und dem ersten Flansch 18 sowie zwischen dem zweiten Hohlzylinderabschnitt 22 und dem zweiten Flansch 19 weisen nicht dargestellte Rundungen auf.

[0022] Kontaktbereiche zwischen der Federvorrichtung 4 und dem Träger 1, d.h. eine Außenmantelfläche 24 des zweiten Hohlzylinderabschnitts 22 sowie die Innenmantelfläche 23 des ersten Flansches 18, sind zur Verschleißreduktion gehärtet ausgeführt, wobei eine Rockwell-Härte, Skala C von größer oder gleich 55 HRC vorgesehen ist.

Die erste Tellerfeder 8, die zweite Tellerfeder 9, die dritte Tellerfeder 10, die vierte Tellerfeder 11, die fünfte Tellerfeder 12 sowie die sechste Tellerfeder 13 weisen weiterhin gerundete Kanten auf, um eine Hemmung von Relativbewegungen zwischen dem ersten Trägerteil 2 und dem zweiten Trägerteil 3 zu vermeiden.

Die Federvorrichtung 4 weist eine annähernd lineare Federkennlinie und somit ein annähernd lineares Verformungsverhalten auf.

[0023] Die Führungsvorrichtung 5 ist als Gleitlager ausgeführt, welches als Bronzebuchse ausgebildet ist, wodurch ein widerstandsarmes Gleitverhalten erzielt und somit das annähernd lineare Verformungsverhalten der Federvorrichtung 4 nur unwesentlich beeinflusst wird.

[0024] Die Führungsvorrichtung 5 ist in den zweiten Hohlzylinderabschnitt 22 des zweiten Trägerteils 3 eingepresst.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, die Führungsvorrichtung 5 auf den ersten Hohlzylinderabschnitt 21 des ersten Trägerteils 2 aufzupressen.

Die Führungsvorrichtung 5 weist eine Länge l auf, die größer ist als ein doppelter Abstand zwischen der Führungsvorrichtung 5 und einer Rotationsachse 17, welche einer Wirklinie einer in die Führungsvorrichtung 5 eingeleiteten Kraft entspricht, multipliziert mit einem Gleitreibungskoeffizienten zwischen der Führungsvorrichtung 5 und dem Träger 1 bzw. dem ersten Trägerteil 2. Dadurch wird bei Bewegungen des ersten Trägerteils 2 relativ zu dem zweiten Trägerteil 3 ein Verkanten des ersten Trägerteils 2 und des zweiten Trägerteils 3 vermieden.

[0025] Das erste Trägerteil 2 und das zweite Trägerteil 3 sind teleskopartig ineinandergeschoben und über die Führungsvorrichtung 5 relativ zueinander und in Richtung der Rotationsachse 17 gegen eine Wirkung von Federkräften der Federvorrichtung 4 verschiebbar.

[0026] In eine durch den ersten Hohlzylinderabschnitt 21 des ersten Trägerteils 2 gebildete Ausnehmung 15 ragt das Drehteil 7. Das Drehteil 7 sowie das erste Trägerteil 2 und das zweite Trägerteil 3 weisen die gemeinsame Rotationsachse 17 auf. Das Drehteil 7 weist eine sich in Richtung einer Drehteil-Längsachse 16 bzw. in Richtung der Rotationsachse 17 verjüngende Form auf, wodurch vorteilhafte mechanische Eigenschaften der erfindungsgemäßen Federanordnung erzielt werden bzw. Nachgiebigkeiten der erfindungsgemäßen Federanordnung gezielt eingestellt werden können. Im Bereich der Ausnehmung 15 weist das Drehteil 7 einen geringeren Durchmesser auf als im Übergangsbereich in einen dritten Flansch 20 des Drehteils 7. Das Drehteil 7 weist im Bereich der Ausnehmung 15 eine zylindrische Form und anschließend an den dritten Flansch 20 eine Polynomform auf.

[0027] In die Ausnehmung 15 des ersten Trägerteils 2 ist ein Gelenklager 14, welches als Axialgelenklager ausgebildet ist, eingepresst. Über das Gelenklager 14 ist das Drehteil 7 mit dem ersten Trägerteil 2 verbunden.

Eine Längssteifigkeit, d.h. eine Steifigkeit in Richtung der Träger-Längsachse 6 bzw. in Richtung der Rotationsachse 17, wird in dieser ersten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungs-

gemäßen Federanordnung vorwiegend mittels der Federvorrichtung 4 sowie des Gelenklagers 14 erzeugt bzw. eingestellt, eine Quersteifigkeit bzw. eine radiale Steifigkeit, d.h. eine Steifigkeit quer zur Träger-Längsachse 6 bzw. quer zur Rotationsachse 17 vorwiegend mittels des Drehteils 7, jedoch auch mittels der Führungsvorrichtung 5 sowie des Gelenklagers 14.

Aufgrund des Gelenklagers 14 wird eine geringe Rotationssteifigkeit bzw. ein geringer Widerstand gegen Verdrehungen des Drehteils 7 relativ zu dem Träger 1 bewirkt.

[0028] Auf einer ersten Oberseite des ersten Hohlzylinderabschnitts 21 des ersten Trägartteils 2 ist eine erste Bohrung 25, auf einer zweiten Oberseite des zweiten Hohlzylinderabschnitts 22 des zweiten Trägartteils 3 eine zweite Bohrung 26 vorgesehen. Die erste Bohrung 25 und die zweite Bohrung 26 sind als Durchgangsbohrungen ausgebildet. Die zweite Bohrung 26 verbindet eine Umgebung des Trägers 1 bzw. des zweiten Trägartteils 3 mit einem Hohlraum, der von dem zweiten Hohlzylinderabschnitt 22 gebildet ist.

Die erste Bohrung 25 und die zweite Bohrung 26 erleichtern eine Montage und Demontage der Führungsvorrichtung 5 und des Gelenklagers 14 bzw. fungieren als Inspektionsöffnungen. Weiterhin ermöglicht die zweite Bohrung 26 einen Druckausgleich bei Bewegungen des ersten Trägartteils 2 relativ zu dem zweiten Trägartteil 3 und bewirkt eine dämpfende Wirkung bei Bewegungen des ersten Trägartteils 2 relativ zu dem zweiten Trägartteil 3.

[0029] Die beispielhafte Federanordnung ist in einem Schwingprüfstand bzw. einem Prüfstand für Ermüdungsversuche an Fahrwerksrahmen für Schienenfahrzeuge eingesetzt. Sie ist über den dritten Flansch 20 mit einem nicht gezeigten Fahrwerksrahmen als Prüfling und über den zweiten Flansch 19 mit einem ebenfalls nicht dargestellten Aktuator des Prüfstands verschraubt. Für entsprechende Schraubenverbindungen zwischen der erfindungsgemäßen Federanordnung und damit zu verbindenden Bauteilen (wie z.B. dem Fahrwerksrahmen und dem Aktuator) sind in dem zweiten Flansch 19 und dem dritten Flansch 20 entsprechende, nicht dargestellte Bohrungen vorgesehen.

[0030] Über den Aktuator werden Prüflasten in die Federanordnung und in den Fahrwerksrahmen eingebracht.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, dass die Federanordnung auf einem Prüfstand für Radaufhängungen oder Radsatzführungen etc. eingesetzt ist. Beispielsweise kann die Federanordnung dabei auf einem Radsatzlagergehäuse angeordnet sein und von einem Aktuator belastet werden.

[0031] Es ist weiterhin möglich, dass die Federanordnung zwischen einem Radsatzlagergehäuse und einem Fahrwerksrahmen vorgesehen ist und der Fahrwerksrahmen von dem Aktuator belastet wird.

Die erfindungsgemäße Federanordnung kann für sich allein getestet werden, d.h. als Prüfling fungieren oder als Teil eines Prüflings, z.B. als Teil eines Verbunds aus dem Radsatzlagergehäuse, der Federanordnung und dem Fahrwerksrahmen, fungieren.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, dass die Federanordnung nicht auf einem Prüfstand sondern in einer realen Baugruppe (z.B. in einem Kraftfahrzeug oder in einem Schienenfahrzeug) eingesetzt ist und beispielsweise in einem Fahrwerk, z.B. als Primärfeder zwischen einem Radsatzlager und einem Fahrwerksrahmen, als Sekundärfeder zwischen einem Fahrwerksrahmen und einem Wagenkasten, als Teil einer Radaufhängung oder als Teil einer Motoraufhängung vorgesehen ist.

[0032] Wie oben beschrieben sind als Federvorrichtung 4 eine erste Tellerfeder 8, eine zweite Tellerfeder 9, eine dritte Tellerfeder 10, eine vierte Tellerfeder 11, eine fünfte Tellerfeder 12 sowie eine sechste Tellerfeder 13 und als Führungsvorrichtung 5 ein als Bronzefeder ausgeführtes Gleitlager vorgesehen, wobei es sich um günstige Lösungen handelt.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch denkbar, dass als Federvorrichtung 4 beispielsweise eine Schraubenfeder und als Führungsvorrichtung 5 beispielsweise ein Linearkugellager eingesetzt ist.

[0033] In dieser ersten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung ist der Träger 1 mittels des Gelenklagers 14 quersteif bzw. radial-steif und längssteif mit

dem Drehteil 7 gekoppelt bzw. verbunden, wobei es sich um eine vorteilhafte Lösung handelt.

[0034] Erfindungsgemäß sind jedoch auch andere quersteife und längssteife Kopplungsvarianten vorstellbar. Beispielsweise kann das Drehteil 7 einen Gelenkkopf aufweisen und kann das erste Trägeteil 2 als Gelenkpfanne ausgebildet sein, in welcher der Gelenkkopf angeordnet ist.

[0035] In Fig. 2 ist eine zweite beispielhafte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung dargestellt. Diese zweite beispielhafte Ausführungsvariante ähnelt jener ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung, welche in Fig. 1 offenbart ist. Es werden daher teilweise gleiche Bezugszeichen verwendet.

Im Unterschied zu der ersten beispielhaften Ausführungsvariante von Fig. 1 zeigt die zweite beispielhafte Ausführungsvariante einen einteiligen zylindrischen Träger 1, welcher an einer Unterseite eine zylindrische Ausnehmung 15 aufweist und über einen ersten Flansch 18 mit einem nicht gezeigten Fahrwerksrahmen, welcher von einem ebenfalls nicht dargestellten Prüfstands-Aktuator belastet wird, verschraubt ist. Der erste Flansch 18 weist für entsprechende Schraubenverbindungen nicht gezeigte Bohrungen auf.

Ein Übergang zwischen dem ersten Flansch 18 und jenem Bereich des Trägers 1, welcher die Ausnehmung 15 aufweist, ist als nicht dargestellte Rundung ausgeführt.

[0036] Über ein in die Ausnehmung 15 eingepresstes Gelenklager 14 ist der Träger 1 mit einem Drehteil 7 verbunden. Das Drehteil 7 ist konstruktiv wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben ausgeführt. Mittels des Gelenklagers 14 und des Drehteils 7 wird eine hohe Steifigkeit von mehr als 10 kN/mm der erfindungsgemäßen Federanordnung in Richtung einer Träger-Längsachse 6 bzw. einer gemeinsamen Rotationsachse 17 des Trägers 1 und des Drehteils 7, in welcher die Träger-Längsachse 6 verläuft, erzielt. Aufgrund des Drehteils 7 bzw. dessen spezifischer geometrischer Form wird erreicht, dass die Federanordnung in radialer Richtung bezüglich der Rotationsachse 17 bzw. einer in dieser verlaufenden Drehteil-Längsachse 16 weniger steif ist als in Richtung der Rotationsachse 17.

Das Drehteil 7 ist über einen dritten Flansch 20 mit einem nicht dargestellten Radsatzlagergehäuse verschraubt. Für entsprechende Schraubenverbindungen weist der dritte Flansch 20 nicht gezeigte Bohrungen auf.

[0037] Auf einer Oberseite des Trägers 1 ist eine erste Bohrung 25 vorgesehen. Die erste Bohrung 25 erleichtert eine Montage und Demontage des Gelenklagers 14 bzw. fungiert als Inspektionsöffnung.

[0038] In dieser zweiten beispielhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Federanordnung ist die Federanordnung als Teil eines Prüflings auf einem Prüfstand eingesetzt. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch denkbar, die zweite beispielhafte Ausführungsvariante als reales Bauteil, z.B. als Teil einer Motoraufhängung oder als Fahrwerksteil einzusetzen.

LISTE DER BEZEICHNUNGEN

1	Träger
2	Erstes Trägerteil
3	Zweites Trägerteil
4	Federvorrichtung
5	Führungsvorrichtung
6	Träger-Längsachse
7	Drehteil
8	Erste Tellerfeder
9	Zweite Tellerfeder
10	Dritte Tellerfeder
11	Vierte Tellerfeder
12	Fünfte Tellerfeder
13	Sechste Tellerfeder
14	Gelenklager
15	Ausnehmung
16	Drehteil-Längsachse
17	Rotationsachse
18	Erster Flansch
19	Zweiter Flansch
20	Dritter Flansch
21	Erster Hohlzylinderabschnitt
22	Zweiter Hohlzylinderabschnitt
23	Innenmantelfläche
24	Außenmantelfläche
25	Erste Bohrung
26	Zweite Bohrung
I	Länge

Patentansprüche

1. Federanordnung, insbesondere für einen Einsatz als Prüfling oder Teil eines Prüflings auf einem Prüfstand, insbesondere auf einem Prüfstand für Ermüdungsversuche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Träger (1) vorgesehen ist, welcher bezüglich einer Träger-Längsachse (6) quersteif und längssteif mit einem relativ zu dem Träger (1) verdrehbaren Drehteil (7) gekoppelt ist, wobei zwischen dem Träger (1) und dem Drehteil (7) ein Gelenklager (14) angeordnet ist.
2. Federanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) ein erstes Trägerteil (2) und ein zweites Trägerteil (3) aufweist, zwischen welchen eine Federvorrichtung (4) und eine Führungsvorrichtung (5), welche in Richtung der Träger-Längsachse (6) ausgerichtet sind, angeordnet sind.
3. Federanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federvorrichtung (4) eine erste Tellerfeder (8) sowie weitere Tellerfedern umfasst.
4. Federanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federvorrichtung (4) eine lineare Federkennlinie aufweist.
5. Federanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Tellerfeder (8) sowie die weiteren Tellerfedern gerundete Kanten aufweisen.
6. Federanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kontaktbereiche zwischen dem ersten Trägerteil (2) und der Federvorrichtung (4) sowie zwischen dem zweiten Trägerteil (3) und der Federvorrichtung (4) gehärtet ausgeführt sind.
7. Federanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsvorrichtung (5) als ein mit dem Träger (1) verbundenes Gleitlager ausgebildet ist.
8. Federanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsvorrichtung (5) eine Länge (l) aufweist, welche größer ist als ein doppelter Abstand zwischen der Führungsvorrichtung (5) und einer Wirklinie einer in die Führungsvorrichtung (5) eingeleiteten Kraft, multipliziert mit einem Gleitreibungskoeffizienten zwischen der Führungsvorrichtung (5) und dem Träger (1).
9. Federanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Trägerteil (2) und das zweite Trägerteil (3) über die Führungsvorrichtung (5) ineinander verschiebbar ausgebildet sind.
10. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) eine Ausnehmung (15) aufweist, in welche das Drehteil (7) hineinragt und über welche das Drehteil (7) mit dem Träger (1) verbunden ist.
11. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehteil (7) eine sich in Richtung seiner Drehteil-Längsachse (16) verjüngende Form aufweist.
12. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) und das Drehteil (7) eine gemeinsame Rotationsachse (17) aufweisen.
13. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) eine Durchgangsbohrung aufweist, welche eine Umgebung des Trägers (1) mit einem Hohlraum des Trägers (1) verbindet.
14. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehteil (7) mit einem Fahrwerksrahmen eines Schienenfahrzeugs verbindbar ist.
15. Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehteil (7) mit einem Radsatzlagergehäuse eines Schienenfahrzeugs verbindbar ist.

16. Prüfstand mit einer Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15.
17. Fahrwerk mit einer Federanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

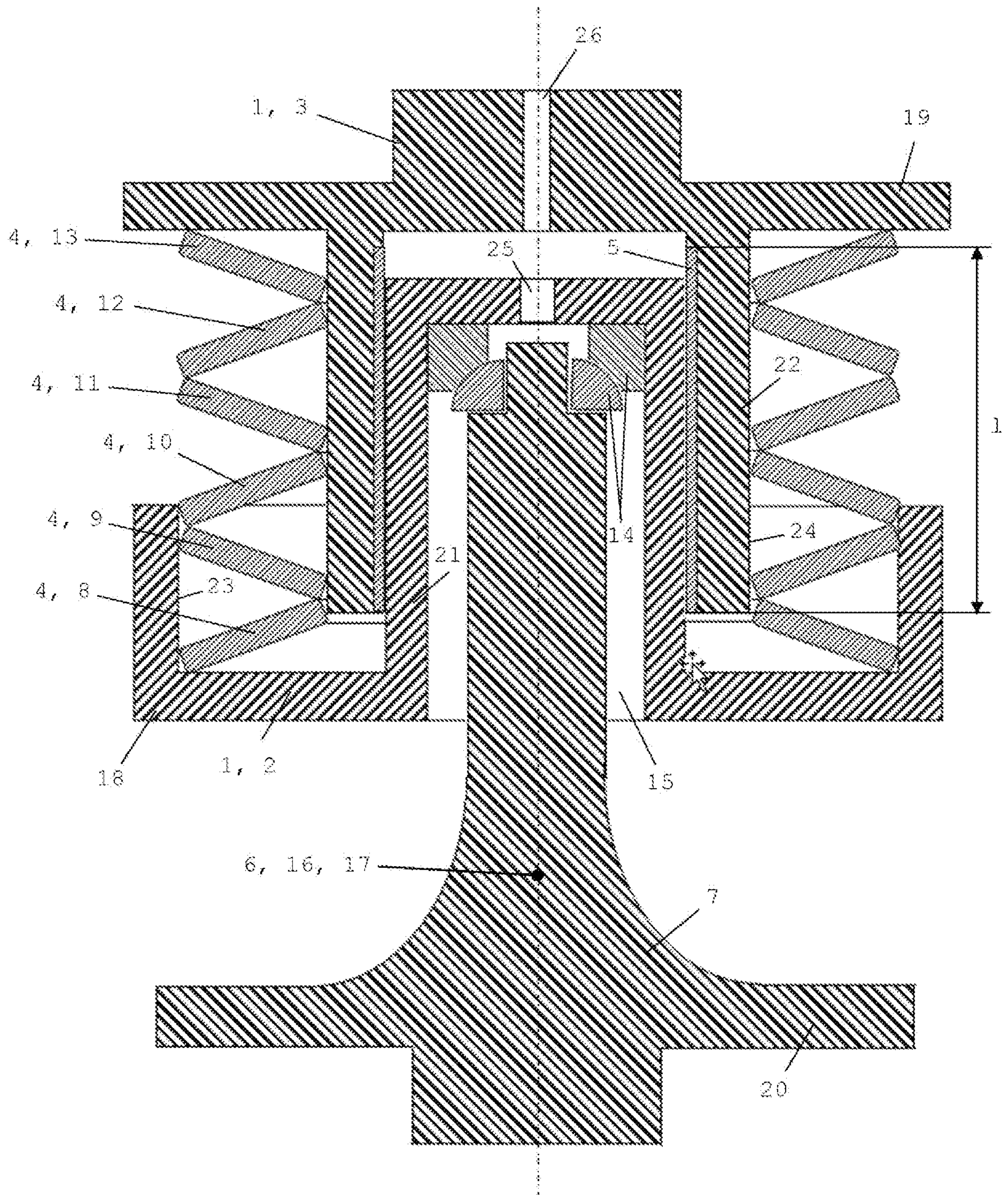


Fig. 2

